

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Japan Patent Office

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: February 20, 2003

Application Number: Japanese Patent Application
No.2003-042792

[ST.10/C]: [JP2003-042792]

Applicant(s): RICOH COMPANY, LTD.

November 19, 2003

Commissioner,
Japan Patent Office

Yasuo Imai (Seal)

Certificate No.2003-3095398

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月 20日
Date of Application:

出願番号 特願2003-042792
Application Number:

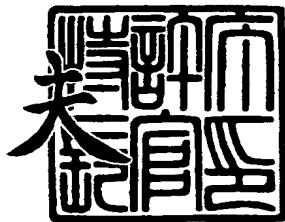
[ST. 10/C] : [JP 2003-042792]

出願人 株式会社リコー
Applicant(s):

2003年11月19日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康



【書類名】

特許願

【整理番号】

0207338

【提出日】

平成15年 2月20日

【あて先】

特許庁長官殿

【国際特許分類】

H04N 7/30

【発明の名称】

画像処理装置、画像処理方法、プログラム、及び記録媒体

体

【請求項の数】

35

【発明者】**【住所又は居所】** 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内**【氏名】** 牧 隆史**【発明者】****【住所又は居所】** 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内**【氏名】** 児玉 卓**【発明者】****【住所又は居所】** 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内**【氏名】** 鈴木 啓一**【発明者】****【住所又は居所】** 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内**【氏名】** 草津 郁子**【特許出願人】****【識別番号】** 000006747**【氏名又は名称】** 株式会社リコー**【代表者】** 桜井 正光**【代理人】****【識別番号】** 100079843**【弁理士】****【氏名又は名称】** 高野 明近

【選任した代理人】

【識別番号】 100112313

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩野 進

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014465

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904834

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、プログラム、及び記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の静止画像から 1 つの画像群ファイルを生成する画像処理装置であつて、複数の静止画像の出力順序を設定する画像順序設定手段と、該設定された順序に従つて個々の静止画像の格納位置などを示したデータを前記ファイルのヘッダ部分に付加するデータ付加手段と、を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 当該画像処理装置は、静止画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮手段を有し、前記データ付加手段は、個々の静止画像のサムネイル情報を、1 又は複数形態設定するサムネイル設定手段と、該設定された形態のサムネイル情報を、個々の静止画像の符号データ形成時にヘッダ部分に付加するサムネイル情報付加手段と、を有することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記画像順序設定手段は、前記複数の静止画像の中から撮影条件が同じ静止画像に対して出力順序を設定することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記画像順序設定手段は、出力順序としての表示順序と共に、各静止画像の表示間隔を設定することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記サムネイル情報をとして、画像の解像度情報を用いることを特徴とする請求項 2 記載の画像処理装置。

【請求項 6】 前記解像度情報をとして、画像のデコンポジションレベル情報を用いることを特徴とする請求項 5 記載の画像処理装置。

【請求項 7】 前記サムネイル情報をとして、画像の位置情報を用いることを特徴とする請求項 5 又は 6 記載の画像処理装置。

【請求項 8】 前記位置情報をとして、タイル情報、プレシンクト情報、コードブロック情報、画素位置情報のうち、いずれか 1 又は複数を用いることを特徴とする請求項 7 記載の画像処理装置。

【請求項 9】 前記サムネイル情報をとして、画像のコンポーネント情報を用

いることを特徴とする請求項5乃至8のいずれか1記載の画像処理装置。

【請求項10】 前記サムネイル情報として、画像の画質情報を用いることを特徴とする請求項5乃至9のいずれか1記載の画像処理装置。

【請求項11】 前記画質情報として、レイヤ情報及び／又はビットレンジ情報を用いることを特徴とする請求項10記載の画像処理装置。

【請求項12】 前記サムネイル情報として、画像のサブバンド情報を用いることを特徴とする請求項5乃至11のいずれか1記載の画像処理装置。

【請求項13】 画像のサムネイルを出力する画像伸張装置であって、請求項5乃至12のいずれか1記載の画像処理装置で生成した圧縮符号データから、該圧縮符号データのサムネイル情報を元に、符号データからサムネイル部分のみを伸張し出力する手段を有することを特徴とする画像伸張装置。

【請求項14】 画像のサムネイルを取り出す画像出力装置であって、請求項5乃至12のいずれか1記載の画像処理装置で生成した圧縮符号データから、該圧縮符号データのサムネイル情報を元に、符号データの一部を切り出す手段を有することを特徴とする画像出力装置。

【請求項15】 請求項1乃至12のいずれか1記載の画像処理装置で生成されたファイルを、前記出力順序に従って出力する画像出力装置。

【請求項16】 請求項1乃至12のいずれか1記載の画像処理装置で生成されたファイルを、前記複数の静止画像に逆変換し、静止画像1枚が1ファイルで構成される個別のファイルにする手段を有することを特徴とする画像変換装置。

【請求項17】 複数の静止画像から1つの画像群ファイルを生成する画像処理方法であって、複数の静止画像の出力順序を設定する画像順序設定ステップと、該設定された順序に従って個々の静止画像の格納位置などを示したデータを前記ファイルのヘッダ部分に付加するデータ付加ステップと、を有することを特徴とする画像処理方法。

【請求項18】 当該画像処理方法は、静止画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮ステップを有し、前記データ付加ステップは、個々の静止画像のサムネイル情報を、1又は複数形態設定するサムネイル設定ステップと、該設定され

た形態のサムネイル情報を、個々の静止画像の符号データ形成時にヘッダ部分に付加するサムネイル情報付加ステップと、を有することを特徴とする請求項17記載の画像処理方法。

【請求項19】 前記画像順序設定ステップは、前記複数の静止画像の中から撮影条件が同じ静止画像に対して出力順序を設定することを特徴とする請求項17又は18記載の画像処理方法。

【請求項20】 前記画像順序設定ステップは、出力順序としての表示順序と共に、各静止画像の表示間隔を設定することを特徴とする請求項17乃至19のいずれか1記載の画像処理方法。

【請求項21】 前記サムネイル情報として、画像の解像度情報を用いることを特徴とする請求項18記載の画像処理方法。

【請求項22】 前記解像度情報をとして、画像のデコンポジションレベル情報を用いることを特徴とする請求項21記載の画像処理方法。

【請求項23】 前記サムネイル情報として、画像の位置情報を用いることを特徴とする請求項21又は22記載の画像処理方法。

【請求項24】 前記位置情報として、タイル情報、プレシンクト情報、コードブロック情報、画素位置情報のうち、いずれか1又は複数を用いることを特徴とする請求項23記載の画像処理方法。

【請求項25】 前記サムネイル情報として、画像のコンポーネント情報を用いることを特徴とする請求項21乃至24のいずれか1記載の画像処理方法。

【請求項26】 前記サムネイル情報として、画像の画質情報を用いることを特徴とする請求項21乃至25のいずれか1記載の画像処理方法。

【請求項27】 前記画質情報をとして、レイヤ情報及び／又はビットプレーン情報を用いることを特徴とする請求項26記載の画像処理方法。

【請求項28】 前記サムネイル情報として、画像のサブバンド情報を用いることを特徴とする請求項21乃至27のいずれか1記載の画像処理方法。

【請求項29】 画像のサムネイルを出力する画像伸張方法であって、請求項21乃至28のいずれか1記載の画像処理方法で生成した圧縮符号データから、該圧縮符号データのサムネイル情報を元に、符号データからサムネイル部分の

みを伸張し出力するステップを有することを特徴とする画像伸張方法。

【請求項30】 画像のサムネイルを取り出す画像出力方法であって、請求項21乃至28のいずれか1記載の画像処理方法で生成した圧縮符号データから、該圧縮符号データのサムネイル情報を元に、符号データの一部を切り出すステップを有することを特徴とする画像出力方法。

【請求項31】 請求項17乃至28のいずれか1記載の画像処理方法で生成されたファイルを、前記出力順序に従って出力する画像出力方法。

【請求項32】 請求項17乃至28のいずれか1記載の画像処理方法で生成されたファイルを、前記複数の静止画像に逆変換し、静止画像1枚が1ファイルで構成される個別のファイルにするステップを有することを特徴とする画像変換方法。

【請求項33】 請求項1乃至12のいずれか1記載の画像処理装置として、或いは請求項13記載の画像伸張装置として、或いは請求項14又は15記載の画像出力装置として、或いは請求項16記載の画像変換装置として、コンピュータを機能させるためのプログラム。

【請求項34】 請求項17乃至28のいずれか1記載の画像処理方法、或いは請求項29記載の画像伸張方法、或いは請求項30又は31記載の画像出力方法、或いは請求項32記載の画像変換方法、をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項35】 請求項33又は34記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像処理装置、画像伸張装置、画像出力装置、画像変換装置、画像処理方法、画像伸張方法、画像出力方法、画像変換方法、プログラム、及び記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来の銀塩カメラにおいては、撮影した生データは例えば「ネガ」という形で複数枚数ごとに纏まって管理することができた。ネガの場合には纏まりとなる枚数は、フィルムの製造段階で決定しているため、必ずしも被写体の内容によるグループ分けができていたとはいえないが、それでも撮影順に並んでいることで自動的にある程度内容を反映したグループ分けがなされていたといえる。

【0003】

一方、デジタルカメラに関しては、JPEGの次世代の画像符号化方式としてJPEG2000方式（ISO／IEC FCD 15444-1）が規格化された。JPEG2000に関する従来技術としては、画像符号化装置及び方法、信号伝送方法、並びに画像復号装置及び方法として、画像内でのタイル分割に関するものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。また、信号処理方法、画像符号化装置及び画像復号装置として、JPEG2000の符号化規格で規定されたコード中の空きビットに各種情報を埋め込み、コード中の空きビットを利用するものも提案されている（例えば、特許文献2参照）。さらに、信号処理装置及び方法並びにファイル生成方法として、符号化ストリームファイルと別ファイルにてメタデータなどを記録するものも提案されている（例えば、特許文献3参照）。

【0004】

JPEG2000方式では、画像を高精細な状態で保存しておき、その画像符号データから特定の解像度の画像や特定の画質を持つ画像を取り出すことなどが可能であることを利用して、サムネイル画像の出力（表示、印刷、伝送）を高速にしている。従来から、画像表示装置においては、画像のサムネイルを表示することがよくあったが、JPEG2000によりサムネイル画像の高速な出力が可能になったことを受けて、さらに、表示に限らず、印刷、伝送等、サムネイルの出力を行なう機会が増えてくる。

【0005】

サムネイル出力に関しては、図14（B）に従来の方法（Exchangeable image file format）などで標準化されている方法）によるサムネイルの保存方法の一例を示しているが、圧縮符号データ

35に示すように、サムネイル用の小画像37は主画像38のデータとは別にヘッダ領域36中に埋め込む必要があり、サムネイル出力は早くなるものの、データ容量が大きくなるためデータ取得に時間を要する。さらにExifにおいては複数の静止画像を含むための方法は用意されていない。

【0006】

【特許文献1】

特開2001-257979号公報

【特許文献2】

特開2001-258031号公報

【特許文献3】

特開2002-058025号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、何れの従来技術においても、例えば画像の検索を撮影日時や撮影地点などに基づいて効率的にグループ化したりすることは行なわれていない。従って、複数枚のセットとしての画像データの管理、さらには検索や取り扱いが容易に行えない。これはサムネイル出力に関しても、各静止画像のヘッダ部分にサムネイル画像を挿入する方法では、データ転送に時間がかかる上に、同じ種類の複数画像のセットを、サムネイル出力して確認などを行なうことが容易ではない。

【0008】

本発明は、上述のごとき実情に鑑みてなされたものであり、静止画像を複数枚纏めて1つのファイルとして容易に管理することが可能な、画像処理装置、画像処理方法、コンピュータ読み取り可能なプログラム、並びに、そのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することをその目的とする。

【0009】

また、本発明は、静止画像を複数枚纏めた1つのファイルを、設定した順序に従って出力することが可能な、画像出力装置、画像出力方法、コンピュータ読み

取り可能なプログラム、並びに、そのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することを他の目的とする。

【0010】

また、本発明は、圧縮された画像データのデータ容量を大きくすることなく且つ画像データのサムネイルを高速に出力する可能な圧縮画像データを、複数纏めて1つのファイルを生成する、画像処理装置、画像処理方法、コンピュータ読み取り可能なプログラム、並びに、そのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することを他の目的とする。

【0011】

また、本発明は、複数の画像を1つに纏めたファイルに対し、圧縮された各画像データのデータ容量を大きくすることなく且つ各画像データのサムネイルを順序に従って高速に出力することが可能な、画像伸張装置、画像出力装置、画像伸張方法、画像出力装置、コンピュータ読み取り可能なプログラム、並びに、そのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することを他の目的とする。

【0012】

さらに、本発明は、静止画像を複数枚纏めた1つのファイルから、各静止画像を個々のファイルとして生成する事が可能な、画像変換装置、画像変換方法、コンピュータ読み取り可能なプログラム、並びに、そのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することを他の目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明は、複数の静止画像から1つの画像群ファイルを生成する画像処理装置であって、複数の静止画像の出力順序を設定する画像順序設定手段と、該設定された順序に従って個々の静止画像の格納位置などを示したデータを前記ファイルのヘッダ部分に付加するデータ付加手段と、を有することを特徴としたものである。

【0014】

請求項2の発明は、請求項1の発明において、当該画像処理装置は、静止画像

の圧縮符号データを生成する画像圧縮手段を有し、前記データ付加手段は、個々の静止画像のサムネイル情報を、1又は複数形態設定するサムネイル設定手段と、該設定された形態のサムネイル情報を、個々の静止画像の符号データ形成時にヘッダ部分に付加するサムネイル情報付加手段と、を有することを特徴としたものである。

【0015】

請求項3の発明は、請求項1又は2の発明において、前記画像順序設定手段は、前記複数の静止画像の中から撮影条件が同じ静止画像に対して出力順序を設定することを特徴としたものである。

【0016】

請求項4の発明は、請求項1乃至3のいずれか1の発明において、前記画像順序設定手段は、出力順序としての表示順序と共に、各静止画像の表示間隔を設定することを特徴としたものである。

【0017】

請求項5の発明は、請求項2の発明において、前記サムネイル情報として、画像の解像度情報を用いることを特徴としたものである。

【0018】

請求項6の発明は、請求項5の発明において、前記解像度情報として、画像のデコンポジションレベル情報を用いることを特徴としたものである。

【0019】

請求項7の発明は、請求項5又は6の発明において、前記サムネイル情報として、画像の位置情報を用いることを特徴としたものである。

【0020】

請求項8の発明は、請求項7の発明において、前記位置情報として、タイル情報、プレシンクト情報、コードブロック情報、画素位置情報のうち、いずれか1又は複数を用いることを特徴としたものである。

【0021】

請求項9の発明は、請求項5乃至8のいずれか1の発明において、前記サムネイル情報として、画像のコンポーネント情報を用いることを特徴としたものであ

る。

【0022】

請求項10の発明は、請求項5乃至9のいずれか1の発明において、前記サムネイル情報として、画像の画質情報を用いることを特徴としたものである。

【0023】

請求項11の発明は、請求項10の発明において、前記画質情報として、レイヤ情報及び／又はビットプレーン情報を用いることを特徴としたものである。

【0024】

請求項12の発明は、請求項5乃至11のいずれか1の発明において、前記サムネイル情報として、画像のサブバンド情報を用いることを特徴としたものである。

【0025】

請求項13の発明は、画像のサムネイルを出力する画像伸張装置であって、請求項5乃至12のいずれか1記載の画像処理装置で生成した圧縮符号データから、該圧縮符号データのサムネイル情報を元に、符号データからサムネイル部分のみを伸張し出力する手段を有することを特徴としたものである。

【0026】

請求項14の発明は、画像のサムネイルを取り出す画像出力装置であって、請求項5乃至12のいずれか1記載の画像処理装置で生成した圧縮符号データから、該圧縮符号データのサムネイル情報を元に、符号データの一部を切り出す手段を有することを特徴としたものである。

【0027】

請求項15の発明は、請求項1乃至12のいずれか1記載の画像処理装置で生成されたファイルを、前記出力順序に従って出力する画像出力装置である。

【0028】

請求項16の発明は、請求項1乃至12のいずれか1記載の画像処理装置で生成されたファイルを、前記複数の静止画像に逆変換し、静止画像1枚が1ファイルで構成される個別のファイルにする手段を有することを特徴とする画像変換装置である。

【0029】

請求項17の発明は、複数の静止画像から1つの画像群ファイルを生成する画像処理方法であって、複数の静止画像の出力順序を設定する画像順序設定ステップと、該設定された順序に従って個々の静止画像の格納位置などを示したデータを前記ファイルのヘッダ部分に付加するデータ付加ステップと、を有することを特徴としたものである。

【0030】

請求項18の発明は、請求項17の発明において、当該画像処理方法は、静止画像の圧縮符号データを生成する画像圧縮ステップを有し、前記データ付加ステップは、個々の静止画像のサムネイル情報を、1又は複数形態設定するサムネイル設定ステップと、該設定された形態のサムネイル情報を、個々の静止画像の符号データ形成時にヘッダ部分に付加するサムネイル情報付加ステップと、を有することを特徴としたものである。

【0031】

請求項19の発明は、請求項17又は18の発明において、前記画像順序設定ステップは、前記複数の静止画像の中から撮影条件が同じ静止画像に対して出力順序を設定することを特徴としたものである。

【0032】

請求項20の発明は、請求項17乃至19のいずれか1の発明において、前記画像順序設定ステップは、出力順序としての表示順序と共に、各静止画像の表示間隔を設定することを特徴としたものである。

【0033】

請求項21の発明は、請求項18の発明において、前記サムネイル情報として、画像の解像度情報を用いることを特徴としたものである。

【0034】

請求項22の発明は、請求項21の発明において、前記解像度情報として、画像のデコンポジションレベル情報を用いることを特徴としたものである。

【0035】

請求項23の発明は、請求項21又は22の発明において、前記サムネイル情

報として、画像の位置情報を用いることを特徴としたものである。

【0036】

請求項24の発明は、請求項23の発明において、前記位置情報として、タイル情報、プレシンクト情報、コードブロック情報、画素位置情報のうち、いずれか1又は複数を用いることを特徴としたものである。

【0037】

請求項25の発明は、請求項21乃至24のいずれか1の発明において、前記サムネイル情報として、画像のコンポーネント情報を用いることを特徴としたものである。

【0038】

請求項26の発明は、請求項21乃至25のいずれか1の発明において、前記サムネイル情報として、画像の画質情報を用いることを特徴としたものである。

【0039】

請求項27の発明は、請求項26の発明において、前記画質情報として、レイヤ情報及び／又はピットプレーン情報を用いることを特徴としたものである。

【0040】

請求項28の発明は、請求項21乃至27のいずれか1の発明において、前記サムネイル情報として、画像のサブバンド情報を用いることを特徴としたものである。

【0041】

請求項29の発明は、画像のサムネイルを出力する画像伸張方法であって、請求項21乃至28のいずれか1記載の画像処理方法で生成した圧縮符号データから、該圧縮符号データのサムネイル情報を元に、符号データからサムネイル部分のみを伸張し出力するステップを有することを特徴としたものである。

【0042】

請求項30の発明は、画像のサムネイルを取り出す画像出力方法であって、請求項21乃至28のいずれか1記載の画像処理方法で生成した圧縮符号データから、該圧縮符号データのサムネイル情報を元に、符号データの一部を切り出すステップを有することを特徴としたものである。

【0043】

請求項31の発明は、請求項17乃至28のいずれか1記載の画像処理方法で生成されたファイルを、前記出力順序に従って出力する画像出力方法である。

【0044】

請求項32の発明は、請求項17乃至28のいずれか1記載の画像処理方法で生成されたファイルを、前記複数の静止画像に逆変換し、静止画像1枚が1ファイルで構成される個別のファイルにするステップを有することを特徴とする画像変換方法である。

【0045】

請求項33の発明は、請求項1乃至12のいずれか1記載の画像処理装置として、或いは請求項13記載の画像伸張装置として、或いは請求項14又は15記載の画像出力装置として、或いは請求項16記載の画像変換装置として、コンピュータを機能させるためのプログラムである。

【0046】

請求項34の発明は、請求項17乃至28のいずれか1記載の画像処理方法、或いは請求項29記載の画像伸張方法、或いは請求項30又は31記載の画像出力方法、或いは請求項32記載の画像変換方法、をコンピュータに実行させるためのプログラムである。

【0047】

請求項35の発明は、請求項33又は34記載のプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

【0048】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明の各実施形態において処理される符号化データ（以下、圧縮符号データとも呼ぶ）が、JPEG2000（ISO／IEC FCD 15444-1）の静止画像の符号化データと、Motion-JPEG2000（ISO／IEC FCD 15444-3）の動画像の符号化データであるとして説明を行う。Motion-JPEG2000は、連続した複数の静止画像のそれをフレームとして動画像を扱い、各フレームの符号化データはJPEG2000

0に準拠しており、ファイルフォーマットがJPEG2000と一部異なるのみである。

【0049】

JPEG2000は、2001年に国際標準になったJPEG後継の画像圧縮伸張方式であり、そのアルゴリズムについては、例えば書籍「次世代画像符号化方式 JPEG2000」（野水泰之著、株式会社トリケップス）などに詳しいが、以下の実施の形態の説明に必要な範囲でJPEG2000のアルゴリズムについて説明する。

【0050】

図1は、JPEG2000の基本となる階層符号化・復号化アルゴリズムを説明するためのブロック図で、本発明の一実施形態に係る画像処理装置を説明するためのブロック図でもある。

JPEG2000の基本となる階層符号化・復号化アルゴリズムは、2次元ウェーブレット変換・逆変換部2、量子化・逆量子化部3、エントロピー符号化・復号化部4、タグ処理部5で構成されている。このうち本発明の特徴部分は、主としてタグ処理部5或いは生成されたJPEG2000符号に対する処理である。色空間変換・逆変換部（色変換・逆変換部）1からの入力又は色空間変換・逆変換部1への出力として、さらにはタグ処理部5からの入力又はタグ処理部5への出力として、2次元ウェーブレット変換・逆変換部2、量子化・逆量子化部3、エントロピー符号化・復号化部4のそれぞれが備えられている。各部は正逆方向で別構成としても良いことは言及するまでもないが、各部における処理はコンポーネント毎に実行するような構成としてもよい。

【0051】

図2は、JPEG2000のアルゴリズムを説明するための簡略化されたフロー図である。

図1に示すJPEG2000での圧縮・伸張の処理の概要としては、圧縮時には、ステップS1、S2において色空間変換がなされた各コンポーネントをウェーブレット変換してウェーブレット係数を求め（ステップS3）、プログレッシブサブビットプレーン符号化（ステップS4）、エントロピー符号化（ステップ

S 5) が施される。一方、伸張時には、ステップ S 5, S 4 においてエントロピー復号、逆量子化を経て得られたコンポーネント毎のウェーブレット係数に対して、逆ウェーブレット変換が施され (ステップ S 3) 、その後逆色変換がなされて (ステップ S 2) 、原画像の RGB 画素値に戻る (ステップ S 1) といった流れになる。

【0052】

以下、JPEG 2000 アルゴリズムの特徴について、詳細に説明する。

JPEG 2000 アルゴリズムが、JPEG アルゴリズムと比較して最も大きく異なる点の一つは、変換方法である。JPEG では離散コサイン変換 (DCT : Discrete Cosine Transform) を、JPEG 2000 の階層符号化圧縮伸張アルゴリズムでは離散ウェーブレット変換 (DWT : Discrete Wavelet Transform) を、各々用いている。DWT は DCT に比べて、高圧縮領域における画質が良いという長所が、JPEG の後継アルゴリズムである JPEG 2000 で採用された大きな理由の一つとなっている。また、他の大きな相違点は、後者では、最終段に符号形成をおこなうために、タグ処理部 5 と呼ばれる機能ブロックが追加されていることである。この部分で、圧縮動作時には圧縮データがコードストリームとして生成され、伸張動作時には伸張に必要なコードストリームの解釈が行われる。そして、コードストリームによって、JPEG 2000 は様々な便利な機能を実現できるようになった。JPEG 2000 のアルゴリズムは高圧縮率 (低ビットレート) での画質が良好であるほか、多くの特徴を有する。

【0053】

その 1 つが、符号化データの符号の削除 (トランケーション) によるポスト量子化によって、再圧縮を行うことなく全体の符号量を調整できることである。この符号削除は、タイルやプレシンクトなどの領域、コンポーネント、デコンポジションレベル (もしくは解像度レベル) 、ビットプレーン、サブビットプレーン、パケット、マルチレイヤ構成の場合にはレイヤなど、多様な単位で行うことができる。

【0054】

例えば、図3はデコンポジションレベル数が3の場合の、各デコンポジションレベルにおけるサブバンドを示す図であるが、図3に示したブロックベースでのDWTにおけるオクターブ分割の階層に対応した任意の階層で、静止画像の圧縮伸張処理を停止させることができる。なお、デコンポジションレベルと解像度レベルとの関係であるが、各サブバンドに対し、3LLの解像度レベルが0、3HL, 3LH, 3HHの解像度レベルが1、2HL, 2LH, 2HHの解像度レベルが2、1HL, 1LH, 1HHの解像度レベルが3となっている。また、ここでの「デコンポジション」に関し、JPEG2000 Part I FDIS (Final Draft international Standard) には、以下のように定義されている。

【0055】

decomposition level :

A collection of wavelet subbands where each coefficient has the same spatial impact or span with respect to the source component samples. These include the HL, LH, and HH subbands of the same two dimensional subband decomposition. For the last decomposition level the LL subband is also included.

【0056】

もう1つは、符号化データのレイヤの再構成を符号状態のままで行うことができる。もう1つは、あるプログレッション順序の符号化コードを、符号状態のままで別のプログレッション順序の符号化データに再構成することができる。もう1つは、マルチレイヤの符号化データを、符号状態のまま、レイヤ単位で2以上の符号化コードに分割可能であることがある。

【0057】

以下、JPEG2000アルゴリズムについて、順を追って詳細に説明する。原画像の入出力部分には、図1のように色空間変換部1が接続されることが多い。例えば、原色系のR(赤)／G(緑)／B(青)の各コンポーネントからなるRGB表色系や、補色系のY(黄)／M(マゼンタ)／C(シアン)の各コンポーネントからなるYMC表色系から、YUV或いはYCbCr表色系への変換又は逆の変換を行う部分がこれに相当する。

【0058】

図4は、タイル分割されたカラー画像の各コンポーネントの例を示す図である。

カラー画像は、一般に図4に示すように、原画像の各コンポーネント 7_R , 7_G , 7_B (ここではRGB原色系) が、矩形をした領域 (タイル) 7_{Rt} , 7_{Gt} , 7_{Bt} によって分割される。そして、個々のタイル、例えば、 $R00$, $R01$, ..., $R15/G00$, $G01$, ..., $G15/B00$, $B01$, ..., $B15$ が、圧縮伸張プロセスを実行する際の基本単位となる。このように、圧縮処理の対象となる画像データ (動画を扱う場合には各フレームの画像データ) は、コンポーネント毎にタイルと呼ばれる重複しない矩形領域に分割され、コンポーネント毎にタイルを単位として処理される。すなわち、圧縮伸張動作は、コンポーネント毎、そしてタイル毎に、独立に行なわれる。ただし、タイルサイズを画像サイズと同一にすること、つまりタイル分割を行わないことも可能である。

【0059】

このように、符号化時には、各コンポーネントの各タイルのデータが、圧縮率の向上を目的として図1の色空間変換部1に入力され、RGBデータやCMYデータからYCrCbデータへの色空間変換を施されたのち、色空間変換後の各コンポーネントの各タイル画像に対し2次元ウェーブレット変換部2で2次元ウェーブレット変換 (順変換) が適用されて周波数帯に空間分割される。なお、この色空間変換が省かれる場合もある。

【0060】

図3を参照して、デコンポジションレベル数が3の場合の、2次元ウェーブレット変換部2での処理を説明する。2次元ウェーブレット変換部2では、まず、原画像のタイル分割によって得られたタイル原画像 (0_{LL}) (デコンポジションレベル0 (6_0)) に対して2次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジションレベル1 (6_1) に示すサブバンド 1_{LL} , 1_{HL} , 1_{LH} , 1_{HH} を分離する。すなわち、タイル原画像 (6_0) がデコンポジションレベル1 (6_1) に示すサブバンドに分割される。そして引き続き、この階層における低周波成分1

LLに対して、2次元ウェーブレット変換を施し、デコンポジションレベル2（6₂）に示すサブバンド2LL, 2HL, 2LH, 2HHを分離する。順次同様に、低周波成分2LLに対しても、2次元可逆ウェーブレット変換を施し、デコンポジションレベル3（6₃）に示すサブバンド3LL, 3HL, 3LH, 3HHを分離する。ここで、各デコンポジションレベルにおいて符号化の対象となるサブバンドは、例えば、デコンポジションレベル数を3とした時、サブバンド3HL, 3LH, 3HH, 2HL, 2LH, 2HH, 1HL, 1LH, 1HHが符号化対象となり、3LLサブバンドは符号化されない。

【0061】

次いで、指定した符号化の順番で符号化の対象となるビットが定められ、図1の量子化部3で対象ビット周辺のビットからコンテキストが生成される。つまり、上述したような低周波成分（LLサブバンド係数）の再帰的分割（オクターブ分割）により得られたウェーブレット係数は、サブバンド毎に量子化・逆量子化部3にて量子化されることとなる。JPEG2000ではロスレス（可逆）圧縮とロッキー（非可逆）圧縮のいずれも可能であり、ロスレス圧縮の場合には量子化ステップ幅は常に1であり、この段階では量子化されない。量子化の処理が終わったウェーブレット係数は、例えば8bitの原画像に対し12bitに増えれる。

【0062】

続いて、エントロピー符号化部4では、コンテキストと対象ビットから確率推定によって、各コンポーネントのタイルに対する符号化を行う。こうして、原画像の全てのコンポーネントについて、タイル単位で符号化処理が行われる。量子化後の各サブバンド係数に対するこのエントロピー符号化には、ブロック分割、係数モデリング及び2値算術符号化からなるEBCOT（E m b e d d e d B l o c k C o d i n g w i t h O p t i m i z e d T r u n c a t i o n）と呼ばれる符号化方式が用いられ、量子化後の各サブバンド係数のビットプレーンが上位プレーンから下位プレーンへ向かって、コードブロックと呼ばれるブロック毎に符号化される。

【0063】

最後にタグ処理部5は、符号形成プロセスを行う。タグ処理部5で行う符号形成プロセスにおいては、エントロピー符号化部4からの全符号化データを1本のコードストリームに結合するとともに、それにタグを付加する処理を行う。タブ処理部5では、まず、エントロピー符号化部4で生成されたコードブロックの符号をまとめてパケットが生成され、ここで生成されたパケットがプログレッション順序に従って並べられるとともに必要なタグ情報が付加されることにより、所定のフォーマットの符号化データが作成される。なお、JPEG2000では、符号順序制御に関して、解像度レベル、プレシンクト（position）、レイヤ、コンポーネント（色成分）の組み合わせによる5種類のプログレッション順序が定義されている。

【0064】

ここで、エントロピー符号化部4におけるエントロピー符号化、及びタグ処理部5における符号形成プロセスの詳細を例を挙げて説明する。

量子化の処理が終わったウェーブレット係数は、個々のサブバンド毎に、「プレシンクト」と呼ばれる重複しない矩形に分割される。これは、インプリメンテーションでメモリを効率的に使うために導入されたものである。更に、個々のプレシンクトは、重複しない矩形の「コードブロック」に分けられる。

【0065】

ここで、プレシンクト、コードブロック、パケット、レイヤについて簡単に説明する。画像 \geq タイル \geq サブバンド \geq プレシンクト \geq コードブロックの大きさ関係がある。

プレシンクトとは、サブバンドの矩形領域で、同じデコンポジションレベルのH L, L H, H Hサブバンドの空間的に同じ位置にある3つの領域の組が1つのプレシンクトとして扱われる。ただし、L Lサブバンドでは、1つの領域が1つのプレシンクトとして扱われる。プレシンクトのサイズをサブバンドと同じサイズにすることも可能である。また、プレシンクトを分割した矩形領域がコードブロックである。プレシンクトに含まれる全てのコードブロックの符号の一部（例えば最上位から3ビット目までの3枚のビットプレーンの符号）を取り出して集めたものがパケットである。符号が空（から）のパケットも許される。コードブ

ロックの符号をまとめてパケットを生成し、所望のプログレッション順序に従つてパケットを並べることにより符号データを形成する。なお、後述するが、図9の各タイルに関するSOD以下の部分がパケットの集合である。全てのプレシンクト（つまり、全てのコードブロック、全てのサブバンド）のパケットを集めると、画像全域の符号の一部（例えば、画像全域のウェーブレット係数の最上位のビットプレーンから3枚目までのビットプレーンの符号）ができるが、これがレイヤである（ただし、次に示す例のように、必ずしも全てのプレシンクトのパケットをレイヤに含めなくともよい）。したがって、伸張時に復号されるレイヤ数が多いほど再生画像の画質は向上する。つまり、レイヤは画質の単位とも言える。全てのレイヤを集めると、画像全域の全てのビットプレーンの符号になる。

【0066】

図5は、プレシンクトとコードブロックの関係を説明するための図である。また、図6乃至図8は、デコンポジションレベル数が2（解像度レベル数=3）の場合のパケットとレイヤの一例を示す図で、図6は一般的なレイヤ構成例を、図7は複数の機器のそれに応じたサムネイル出力が可能なレイヤ構成例を、図8は伝送路容量に応じたサムネイル出力が可能なレイヤ構成例を、それぞれ示している。

【0067】

量子化の処理が終わったウェーブレット係数は、個々のサブバンド毎にプレシンクトに分割されるが、図5に示したように、一つのプレシンクト（例えばプレシンクト 8_{p4} ）は、空間的に一致した3つの矩形領域からなっている。プレシンクト 8_{p6} も同様である。すなわち、図5中のプレシンクトと記された空間的に同じ位置にある3つの領域の組が1つのプレシンクトとして扱われる。なお、ここで原画像14はデコンポジションレベル1でタイル $8_{t0}, 8_{t1}, 8_{t2}, 8_{t3}$ の4つのタイルに分割されている。更に、個々のプレシンクトは、重複しない矩形の「コードブロック」（プレシンクト 8_{p4} に対してはコードブロック $8_{4b0}, 8_{4b1}, \dots$ ）に分けられる。これは、エントロピー符号化部4にてエントロピーコーディングを行う際の基本単位となる。

【0068】

符号化効率を上げるために、図6乃至図8で後に例示するように、係数値をビットプレーン単位に分解し、画素或いはコードブロック毎にビットプレーンに順序付けを行い、1又は複数のビットプレーンからなる層（レイヤ）を構成することもある。すなわち係数値のビットプレーンから、その有意性に基づいた層（レイヤ）を構成し、そのレイヤごとに符号化を行う。最も有意なレイヤである最上位レイヤ（MSB）とその下位レイヤを数レイヤだけ符号化し、最も有意でないレイヤ（MLB）を含んだそれ以外のレイヤをトランケートすることもある。

【0069】

図6を参照して、デコンポジションレベル数=2（解像度レベル数=3）の場合のパケットとレイヤの構成例（レイヤ数=10）を示す。図中の縦長の小さな矩形がパケットであり、その内部に示した数字はパケット番号である。レイヤを濃淡を付けた横長矩形領域として図示してある。すなわち、この例では、パケット番号0～51のパケットの符号からなるレイヤ0、パケット番号52～72のパケットの符号からなるレイヤ1、パケット番号73～93のパケットの符号からなるレイヤ2、パケット番号94～114のパケットの符号からなるレイヤ3、パケット番号115～135のパケットの符号からなるレイヤ4、パケット番号136～156のパケットの符号からなるレイヤ5、パケット番号157～177のパケットの符号からなるレイヤ6、パケット番号178～198のパケットの符号からなるレイヤ7、パケット番号199～215のパケットの符号からなるレイヤ8、及び、残りのパケット番号216～228のパケットの符号からなるレイヤ9の10レイヤに分割されている。なお、パケットとプレシンクトとの対応関係などは、プログレッション順序の違いやレイヤ分割数等により様々に変化するものであり、上に示したレイヤ構成はあくまで一例である。

【0070】

図7を参照して、複数の機器のそれぞれに応じたサムネイル出力が可能なレイヤ構成例を説明する。この例では、図6の構成例と同様のレイヤ構成をとるが、本発明の特徴部分であるヘッダ部分に、同一の濃淡で示したパケット番号2, 10, 18, 26, 54, 75のパケットの符号からなるサムネイル情報（パケット番号2, 10, 18, 26, 54, 75）を、例えばデジタルカメラのサムネ

イル出力用に記録しておく。同様に、画像ビューアソフトのサムネイル表示用のサムネイル情報として、情報「パケット番号96, 117」をヘッダ部分に記録しておく。また、同様に、携帯電話における表示用のサムネイル情報として、情報「2LL」をヘッダ部分に記録しておく。なお、本発明の一実施形態においては、後述するが、さらにこれらの情報は、撮影条件情報に基づいて各静止画像に記録されることとなる。

【0071】

図8を参照して、デコンポジションレベル数=2（解像度レベル数=3）の場合のパケットとレイヤの構成例として、伝送路容量に応じたサムネイル出力が可能なレイヤ構成例（レイヤ数=13）を説明する。この例では、同一の濃淡で示したパケット番号0～3のパケットの符号からなるレイヤ0、同一の濃淡で示したパケット番号4～11のパケットの符号からなるレイヤ1、同一の濃淡で示したパケット番号4～7, 12～19のパケットの符号からなるレイヤ2、同一の濃淡で示したパケット番号12～15, 20～51のパケットの符号からなるレイヤ3、同一の濃淡で示したパケット番号52～72のパケットの符号からなるレイヤ4、同一の濃淡で示したパケット番号73～93のパケットの符号からなるレイヤ5、同一の濃淡で示したパケット番号94～114のパケットの符号からなるレイヤ6、同一の濃淡で示したパケット番号115～135のパケットの符号からなるレイヤ7、同一の濃淡で示したパケット番号136～156のパケットの符号からなるレイヤ8、同一の濃淡で示したパケット番号157～177のパケットの符号からなるレイヤ9、同一の濃淡で示したパケット番号178～198のパケットの符号からなるレイヤ10、同一の濃淡で示したパケット番号199～215のパケットの符号からなるレイヤ11、及び、同一の濃淡で示した残りのパケット番号216～228のパケットの符号からなるレイヤ12の13レイヤに分割されている。なお、パケットとプレシンクトとの対応関係などは、プログレッション順序の違いやレイヤ分割数等により様々に変化するものであり、上に示したレイヤ構成はあくまで一例である。

【0072】

図6乃至図8のいずれのレイヤ構成例も、パケットとして、符号データを分割

しておき、パケット番号の小さいものから順番に所定サイズになるまでパケットを追加していき、所定サイズになったところまでを1レイヤとしている。また、ここで示したレイヤ構成例では、サブビットプレーンとして1bitをReference, Significant, Cleanupの3つに分割した例を示しているが、サブビットプレーンでさらに細かく分割しておけば、より細かい制御が可能である。さらに、パケットの優先度の順番を入れ替えることにより、解像度を重視した順番、画質を重視した順番、位置を重視した順番などに変更可能となる。なお、図6乃至図8で示したレイヤ構成例は、図2のステップS5と共に図示したものに対応している。

【0073】

図9には、符号形成プロセスにて生成されるJPEG2000の符号化データのフォーマット（コードストリームの構造）を簡単に示している。この符号化データは、各種のタグ情報が付加されている。すなわち、図9に見られるように、符号化データは、コードストリームの始まりを示すSOCマーカ 9_s で始まり、その後に符号化パラメータや量子化パラメータ等を記述したメインヘッダ（Main Header） 9_h が続き、その後に各タイル毎の符号データが続く。各タイル毎の符号データは、SOTマーカ 9_s で始まり、タイルヘッダ（Tile Header） 9_{th} 、SODマーカ 9_{sd} 、タイルデータ（Tile Data；符号化データ（ビットストリーム 9_b ））で構成される。そして、コードストリームの終端（最後のタイルデータの後）には、再び、終了を示すタグ（EOCタグ 9_e ）が置かれる。

【0074】

図10は、図9のメインヘッダの構成を示す図である。

図10に示すように、図9のメインヘッダ 9_h は、画像とタイルのサイズ（SIZ）に続いて、デフォルト符号スタイル（COD；必須）、符号スタイル成分（COC）、デフォルト量子化（QCD；必須）、量子化成分（QCC）、ROI（RGN）、デフォルトプログレッシブ順序（POC）、集約パケット（PPM）、タイル長（TLM）、パケット長（PLM）、色定義（CRG）、コメント（COM）から構成される。SIZ及び必須と示したマーカセグメント（CO

D, QCD) 以外は、オプションとなる。

【0075】

図11は、JPEG2000の基本方式のファイルフォーマットの構成を示す図である。

JPEG2000の基本方式のファイルフォーマットはJP2ファイルフォーマットと称し、図9で説明したJPEG2000符号フォーマットを包含するものであり、画像データやメタデータ、階調数や色空間等の画像の性質を表す情報、知的所有権情報等の情報を含むことを目的としたフォーマットである。JP2ファイルフォーマットで構成されたJP2ファイルの情報構造は、boxと称する情報の区切りから構成され、metadataと称するアプリケーションに特化した情報を含む。JP2ファイルの情報構造は、図11に実線（必須）と破線（オプション）で示すように、JPEG2000 Signature box, File Type box, JP2 Header box, Contiguous Codestream boxからなる。詳細は図示の通りである。

【0076】

一方、復号化時には、符号化時とは逆に、各コンポーネントの各タイルのコードストリームから画像データを生成する。図1を用いて簡単に説明する。この場合、タグ処理部5は、外部より入力したコードストリームに付加されたタグ情報を解釈し、コードストリームを各コンポーネントの各タイルのコードストリームに分解し、その各コンポーネントの各タイルのコードストリーム毎に復号化処理が行われる。コードストリーム内のタグ情報に基づく順番で復号化の対象となるビットの位置が定められるとともに、逆量子化部3で、その対象ビット位置の周辺ビット（既に復号化を終えている）の並びからコンテキストが生成される。エントロピー復号化部4で、このコンテキストとコードストリームから確率推定によって復号化を行い対象ビットを生成し、それを対象ビットの位置に書き込む。

【0077】

このようにして復号化されたデータは各周波数帯域毎に空間分割されているため、これを2次元ウェーブレット逆変換部2で2次元ウェーブレット逆変換を行うことにより、画像データの各コンポーネントの各タイルが復元される。復元さ

れたデータは色空間逆変換部1によって元の表色系のデータに変換される。

【0078】

以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

図12は、本発明の一実施形態に係る画像処理装置の構成例を説明するための機能ブロック図で、図13は、図12における画像処理方法を説明するためのフロー図である。なお、図13は、本発明の一実施形態に係る画像処理方法の手順例を説明するためのフロー図でもある。

【0079】

本発明に係る画像処理装置は、複数の静止画像から1つの画像群ファイルを生成する画像処理装置であって、画像順序設定手段及びデータ付加手段を含むものとする。画像順序設定手段では、複数の静止画像の出力順序を設定する。データ付加手段では、設定された順序に従って個々の静止画像の格納位置などを示したデータを画像群ファイルのヘッダ部分に付加する。すなわち、本発明に係る画像処理装置は、独立に撮影された複数の画像データを1個のファイルに取り纏め、個々の画像の格納位置などを示したデータを当該ファイルのファイルヘッダに記載している。独立に生成された複数の画像ファイルを、この方法に従ったファイル形式に変換する機能、或いはこの方法に従ったファイルを作成する機能を有しているともいえる。

【0080】

本発明の好適な実施形態として、この画像処理装置が画像圧縮手段を有するものを説明する。なお、画像圧縮手段を備えない形態では、複数の静止画像から画像群ファイルを生成し、そのヘッダ部分に静止画像の出力順序を記載し、結果としてスライドショー的な表示（所定の間隔で静止画像を順に表示）やスライド表示（順序が決まった静止画像をユーザの操作により表示していく）を行なうことを可能とする。すなわち、複数の静止画を動画と類似のフォーマットを用いて1個のファイルに纏め、サムネイル再生時或いは再生時に自動的にスライドショーオンに再生を行えるようにする。このための情報をヘッダに記載し、通常の動画ファイルとは再生方法を区別可能とする。

【0081】

ここで説明する実施形態に係る画像処理装置は、画像圧縮手段を有すると共に、データ付加手段が、個々の静止画像のサムネイル情報を、1又は複数形態設定するサムネイル設定手段と、設定された形態のサムネイル情報を、個々の静止画像の符号データ形成時にヘッダ部分に付加するサムネイル情報付加手段と、を有するようにしている。ここで付加するサムネイル情報は、例えば、図7で例示したような情報である。また、この画像処理装置は、デジタルカメラ（スチル／ビデオ）等の画像入力装置への適用も含む。本実施形態においては、JPEG2000方式（ISO/IEC FCD 15444-1）が、画像を高精細な状態で保存しておき、その画像符号データから特定の解像度の画像や特定の画質を持つ画像を取り出すことなどが可能であることを利用して、1つのファイルに纏めた複数の画像に対しても、順番に従ってサムネイル画像の高速出力（表示、印刷、伝送）を可能としている。

【0082】

図12では、画像処理装置20が、画像読込部21、サムネイル設定手段をもつサムネイル設定部22、画質圧縮部23、画像順序設定手段をもつ画像順序設定部24、サムネイル情報付加手段をもつサムネイル情報付加部25、符号生成部26より構成されているものとして説明する。

【0083】

画像処理装置20は、複数の静止画像データを画像読込部21で読み込み（ステップS11）、サムネイル設定部22でサムネイル情報を設定する（ステップS12）。勿論、サムネイル設定部22にて予め設定するサムネイル情報を設定しておいてもよい。また、複数の画像データのヘッダ部分を読み込み、所定の撮影条件などに合致するものだけを選択しておいてもよい。すなわち、画像順序設定手段は、複数の静止画像の中から撮影条件が同じ静止画像に対して出力順序を設定するようにしてもよく、撮影条件に限らず、複数の静止画像が画像群から所定の条件に基づいて検索されたものであるようにしてもよい。続いて、画質圧縮部23にて画像を圧縮する（ステップS13）。次に、画像順序設定部24にて複数の静止画像に対し出力順序を設定し（ステップS14）、サムネイル情報付加部25にて、サムネイル設定部22での設定に応じたサムネイル情報に、ステ

ップS14で設定した出力順序の情報を付加する（ステップS15）。なお、ステップS14における画像の出力順序の設定は、複数の画像を読み込んだ際に行なってもよい。他の形態として、画像の出力順序の情報をそのままヘッダ部分に記録するようにしてもよい。次に、符号生成部26にて符号データを生成する（ステップS16）。なお、ここでは、サムネイル情報を付加した後に、符号生成部26にて符号を生成するような構成例を説明しているが、符号生成中にサムネイル情報を付加してもよい。このように、各静止画像（主画像）をJPEG2000形式で保存する場合、サムネイルとして抽出すべき条件などのデータをファイルのヘッダ部分に記載することにより、効率よくサムネイル展開を行うことができる。すなわち、纏めたファイルのヘッダ部分に、サムネイル情報付加手段で付加されたサムネイル情報を出力するための情報を付加するようにして、出力順序に従ったサムネイル展開が可能となる。

【0084】

また、画像順序設定手段が、出力順序としての表示順序と共に、各静止画像の表示間隔を設定するようにすることで、ファイル中に含まれる静止画像を一定時間毎に順番に切り替えながら表示する、いわゆるスライドショー的な表示（再生）方法が実現可能となる。さもなくば、表示する静止画像の切り替えを、ボタンなどを用いて使用者が操作することにより行う方法を利用するとよい。前者の方法と較べて、操作が増える点がデメリットとなるが、逆に確認する必要の低い画像については手動で高速にスキップできるなどの利点もある。また、これらの方をユーザが適時選択できるように画像出力側を構成しておいてもよい。

【0085】

また、サムネイル情報（や画像順序情報）の記録場所の候補例としては、図10におけるCOMマーカ、図11におけるファイルフォーマットXMLbox、同じくファイルフォーマットUUVIDboxesなどが挙げられるが、他の記録場所を採用してもよい。XMLの記述例を以下に示す。

【0086】

XML記述例

```
<?xml version="1.0" encoding="Shift-JIS"?>
```

```
<!DOCTYPE html
PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Strict//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-strict.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" xml:lang="ja" lang="ja">
<head>
<title>サムネイル</title>
</head>
<body>
<p>3 LL </p>
</body>
</html>
```

【0087】

図14は、本発明の一実施形態に係る画像処理装置において生成されたファイルのデータを、従来のExifなどで標準化されている方法と比較するための模式図で、図14（A）が本発明で生成された、複数の静止画像からなるファイルの一例を示し、図14（B）が従来のサムネイル記載方法で生成された1つの画像の一例を示している。

【0088】

図14にデータの例を示す。画像データのヘッダ部に複数の静止画それぞれへのポインタとなるデータを記載し、これに従って複数の静止画の再生を行えるようにするものである。

【0089】

まず、図14（B）に従来の方法（Exif（Exchangeable image file format）などで標準化されている方法）によるサムネイルの保存方法の一例を示しているが、圧縮符号データ35に示すように、サムネイル用の小画像37は主画像38のデータとは別にヘッダ領域36中に埋め込む必要があり、サムネイル出力は早くなるものの、データ容量が大きくなるためデータ取得に時間を要する。さらに、Exifにおいては複数の静止画像を含むための方法は用意されていない。

【0090】

一方、図14 (A) で例示するように、本発明に係る画像処理装置にて生成されたファイル30は、画像1枚目のデータ32a、画像2枚目のデータ32b、画像3枚目のデータ32cを纏め (データ32) 、そのヘッダ部分31にそれらの順番を示す情報31a、31b、31cを記述しておく。なお、画像1枚目のデータ32a、画像2枚目のデータ32b、画像3枚目のデータ32cには、それぞれの画像のヘッダ (各画像のサムネイル情報も含む) が先頭に付加されているものとする。すなわち、画像データのヘッダ部に複数の静止画それぞれへのポインタとなる情報31a、31b、31cを記載し、これに従って複数の静止画の再生を行えるようにするものである。まず、サムネイルを表示する場合は、まずヘッダを参照し、最初の画像の格納位置及びサムネイル表示に関する情報 (例えばサムネイルに使うべきタイル数など) を得る。

【0091】

このように1つのファイルを構成することで、撮影した画像を撮影日時や場所など共通する属性で纏めることもでき、複数枚の画像データの管理を容易に行うことができる。また、纏めた画像をサムネイル表示するとき、ファイルを選択するとスライドショー的にそのファイル内の静止画を順々に表示することにより、当該ファイルに含まれる複数画像の確認を容易に行うことができる。さらに、主画像JPGヘッダ部にサムネイル情報を記述するため、別途サムネイル画像を容易することなく、しかもファイル上の必要な部分のみをアクセスすることによりサムネイルの表示が可能となる。

【0092】

本実施形態においては、主画像の圧縮方式としてJPEG2000の方法による手段を用いるため、主画像から直接サムネイルを必要に応じて作成することができるため、従来のようにヘッダにサムネイルを埋め込む必要はない。このため、従来と較べてヘッダ部そのものの大きさを小さくすることができるため、複数画像に対するヘッダを配置してもその読み出しにかかる時間は相対的に少なくすることが可能となる。なお、上述の特許文献3に記載の発明は、符号化ストリームファイルと同一ファイル上のヘッダにフレーム情報を記述することを特徴

とする本発明とは異なる。

【0093】

本発明では、大量に撮影した画像を撮影日時や撮影地点などの共通する属性を用いてグループ化し、画像の検索や取り扱いをし易くするが、その属性の記述例を説明する。本実施形態に係る画像の圧縮符号データは（本発明において画像圧縮手段を備えない形態であっても入力する複数の画像データが）、JPEG2000で規定された方式に基づいて生成され、ヘッダ部分に、Exif規格での標準化されている次の情報のうちのいずれか1又は複数を記述したようにしてもよい。すなわち、撮影時の露光時間、Fナンバ、露出プログラム、スペクトル感度、ISOスピードレート、光電変換関数、シャッタースピード、絞り値、輝度値、露光補正值、レンズ最小F値、被写体距離、測光方式、光源、フラッシュ、レンズ焦点距離、フラッシュ強度、空間周波数応答、焦点面の幅の解像度、焦点面の高さの解像度、焦点面解像度単位、被写体位置、露出インデックス、センサ方式、GPSによる撮影位置に関する情報すなわち緯度経度、高度、高度の単位、GPS時間、測位に使った生成信号、GPS受信機の状態、GPSの測位方法、測位の信頼性、速度の単位、速度、進行方向の単位、進行方向、撮影した画像の方向の単位、撮影した画像の方向、測位に用いた地図データ、目的地の緯度経度、目的地の方角の単位、目的地の方角、目的地までの距離の単位、目的地までの距離、の情報のうちのいずれか1又は複数をヘッダ部分に記述したようにしてもよい。

【0094】

図15は、図12の画像処理装置において設定するサムネイル情報の一例を示す図である。

画像処理装置20では、サムネイル情報として、画像の解像度情報、画像の位置情報、画像のコンポーネント情報、画像の画質情報、画像のサブバンド情報のうちいずれかを用いるようにするとよい。また、いずれか1ではなく、複数の情報を組み合わせて用いてもよい。

【0095】

解像度情報としては、例えば、画像のデコンポジションレベル情報を用いれば

よい。また、位置情報としては、例えば、タイル情報、プレシンクト情報、コードブロック情報、画素位置情報のうち、いずれか1又は複数を用いるようにすればよい。さらに、画質情報としては、例えば、レイヤ情報及び／又はビットブーン情報を用いるようにすればよい。

【0096】

画像処理装置20では対応関係を記憶することとなるが、サムネイルとして画質情報（画質レベル）を採用し、画質レベルがレイヤである場合の対応関係の例を、図15の対応表40で示す。図15で示す対応表40は、伝送路容量（bps）41と画質レベル42との対応表であり、伝送路容量（bps）が5.6Kの伝送路に対してはレイヤ10（最重要レイヤ）、同様に、1Mに対してレイヤ7（例えばレイヤ7～0をトランケートする；以下同様）、8Mに対してレイヤ5、10Mに対してレイヤ4、100Mに対してレイヤ2、1Gに対してレイヤ0、がそれぞれ対応している。ここでは、許容所要時間の目標値を設定しておき、各速度に対し、画質レベルを設定するとよい。なお、画質レベル42として図15に例示するレイヤとしては、例えば図6乃至図8のレイヤ構成例に基づくものとするが、レイヤの表記に関しては設定によるものとする。

【0097】

図16は原画像の一例を示す図で、図17は図16の原画像を本発明に係る画像処理装置で圧縮・作成し、画像出力装置又は画像伸張装置で出力した結果の画像を示す図である。

【0098】

また、図12で例示した画像処理装置20において生成した圧縮符号データは、画像のサムネイルを取り出す画像出力装置でサムネイルを取り出すようにすればよい。この本発明の一実施形態に係る画像出力装置は、この圧縮符号データから、そのヘッダ部分に記録されたサムネイル情報を元に、符号データの一部を切り出す手段を有するようにしておくとよい。この手段は、サムネイル情報に基づいたサムネイルを伸張して出力するだけでなく、原画像又はサムネイル以外の縮小画像や拡大画像なども伸張して出力することを可能とした手段であり、上述のヘッダ部分を解釈可能なよう構成すればよい。なお、サムネイル情報が複数の形

態で記録されている圧縮符号データを出力する際にはユーザ側で選択可能にしておけばよい。図15の原画像50に対し、サムネイルとして所定の色コンポーネントのみを指定（例えば色の判別が付かない人用などに指定）した場合、図16（A）の画像51のように出力される。同様に、例えば、サムネイルとして1コンポーネントを指定した場合には図16（B）の画像52が出力され、サムネイルとしてレイヤ0のみを指定した場合には図16（C）の画像53が出力され、サムネイルとして中心部タイルを指定した場合には図16（D）の画像54が出力される。

【0099】

さらに、図12で例示した画像処理装置20において生成した圧縮符号データは、画像のサムネイルを出力する画像伸張装置でサムネイルを出力するようにしてもよい。この本発明の一実施形態に係る画像伸張装置は、この圧縮符号データから、そのヘッダ部分に記録されたサムネイル情報を元に、符号データからサムネイル部分のみを伸張し出力する手段を有するようにしておくとよい。この手段は、上述のヘッダ部分を解釈可能なよう構成すればよい。なお、サムネイル情報が複数の形態で記録されている圧縮符号データを出力する際にはユーザ側で選択可能にしておけばよい。

【0100】

また、図12で示した実施形態ではない場合、すなわち本発明において画像圧縮手段を備えない形態の場合、入力する複数の画像データを纏めた1ファイルは、画像出力装置によりその出力順序に従って出力されるとよい。

【0101】

また、上述の各実施形態に係る画像処理装置で生成されたファイルを、複数の静止画像に逆変換し、静止画像1枚が1ファイルで構成される個別のファイルにする手段を有する画像変換装置も、本発明の一実施形態に該当する。変換手順は、逆変換であるので省略する。

【0102】

以上、本実施形態に係る画像処理装置によれば、静止画像を複数枚纏めて1つのファイルとして容易に管理することが可能となる。また、本発明によれば、圧

縮された画像データのデータ容量を大きくすることなく且つ画像データのサムネイルを高速に出力する可能な圧縮画像データを、複数纏めて1つのファイルを生成することが可能となる。さらに、ヘッダ情報に複数の形態のサムネイル情報を記録しておくことで、複数の形態のサムネイルを出力可能な圧縮符号データを生成することが可能となり、静止画像を複数枚纏めた1つのファイルを、設定した順序に従って出力することが可能となる。また、複数の画像を1つに纏めたファイルに対し、圧縮された各画像データのデータ容量を大きくすることなく且つ各画像データのサムネイルを順序に従って高速に出力することが可能となる。さらに、本発明によれば、静止画像を複数枚纏めた1つのファイルから、各静止画像を個々のファイルとして生成（逆変換）することも可能となる。これらの装置はネットワークを介して画像を配信する画像配信システムなどに適用できる。

【0103】

複数の静止画像が格納された画像ファイルを表示する方法としては、まず、まずヘッダを参照し、最初の画像の格納位置及びサムネイル表示に関する情報（例えばサムネイルに使うべきタイル数など）を得るとよい。これは、画像圧縮手段を備えない画像処理装置により生成されたファイルであっても、元の静止画像にサムネイル情報が記録されていれば適用できる。

【0104】

グループ化されたファイル中の静止画サムネイルの表示方法は、表示する時の都合により主に二種類の方法を取りうる。第一の方法は、ファイル中に含まれる静止画像を一定時間毎に順番に切り替えながら表示する、いわゆるスライドショー的な表示方法である。この方法によれば複数画像の表示切り替えに特段の操作を必要としないため、操作性の面でメリットはあるが、或る画像の確認に時間をかけたいような場合には不都合である。第二の方法は、表示する静止画像の切り替えを、ボタンなどを用いて使用者が操作することにより行う方法である。第一の方法と較べて、操作が増える点がデメリットとなるが、逆に確認する必要の低い画像については手動で高速にスキップできるなどの利点もある。工夫により、これらの二種類の表示方法を取り入れることも可能である。例えばファイルの表示が指示されると最初は第一の方法による表示を行い、使用者が何らかの操作を

行うと第二の表示方法に切り替え、さらに別の操作を行うことにより第一の表示方法に切り替えるなどである。

【0105】

以上、本発明の画像処理装置、画像出力装置（画像表示装置を含む）、及び画像伸張装置を中心に各実施形態を説明してきたが、本発明は、一部フロー図としても説明したように、それらの装置における処理手順を含んでなる画像処理方法、画像出力方法（画像表示方法を含む）、画像伸張方法としても、或いは、コンピュータをそれら装置として又はそれらの装置の各手段として機能させるための、又はコンピュータにそれら方法を実行させるためのプログラム（それらの処理内容が実装されているコンピュータプログラム）としても、或いは、そのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体（それらの処理内容が記録されているコンピュータ読み取り可能な情報記録媒体）としての形態も可能である。また、このプログラムや記録媒体により、上述の各実施形態に対応した処理によって、上述した装置と同様の効果を持ったシステムを提供することができる。これらのプログラムや記録媒体は、上述した実施形態に加え、後述する実施例を元に容易に実施できることは明らかである。

【0106】

本発明による画像処理又は画像出力又は画像伸張の機能を実現するためのプログラムやデータを記憶した記録媒体の実施形態を説明する。記録媒体としては、具体的には、CD-ROM、光磁気ディスク、DVD-ROM、FD、フラッシュメモリ、及びその他各種ROMやRAM等が想定でき、これら記録媒体に上述した本発明の各実施形態に係る機能をコンピュータに実行させ、画像の処理、出力、伸張のいずれか1又は複数の機能を実現するためのプログラムを記録して流通することにより、当該機能の実現を容易にする。そしてコンピュータ（汎用コンピュータやその他の機器）等の情報処理装置に上記のごとくの記録媒体を装着して情報処理装置によりプログラムを読み出し、そのまま起動させるか機器に伝送するか、若しくは情報処理装置が備えている記憶媒体に当該プログラムを記憶させておき、必要に応じて読み出すことにより、本発明に関わる機能を実行することができる。

【0107】

ここで上述した各実施形態に適用可能な装置の構成例を説明する。

図17は、本発明に係る画像処理装置の一構成例を示す図である。

ここで例示する本発明に係る画像処理装置は、データバス63を介して、RAM61、CPU62、HDD64が接続された構成となっており、以下の流れで、複数の原画像の画像データから、1ファイルとしての圧縮画像データが生成され、HDD64に保存されることとなる。

【0108】

HDD64上に記録された原画像の画像データ（又は圧縮された画像データ）が複数、CPU62からの命令によってRAM61上に読み込まれる（i）。次に、CPU62はRAM61上の複数の画像データを読み込み、ウェーブレット係数を求め、本発明に係る画像順序付加処理やサムネイル情報付加処理を適用して1ファイルとしての圧縮画像データを生成する（ii）。CPU62は、生成された圧縮画像データをRAM61上の別の領域に書き込む（iii）。CPU62からの命令によって、圧縮画像データがHDD64上に記録される（iv）。画像処理装置又は画像伸張装置側では、この圧縮画像データ（ファイル）を表示、印刷、伝送など出力する際に、ファイルのヘッダ部分に記載された順序に従って、個々の画像を出力する。サムネイル出力する場合には、ファイルのヘッダ部分により画像の順序を得て、個々のサムネイル情報から順番にサムネイル出力が可能となる。図17で例示した画像処理装置は、画像出力装置又は画像伸張装置を兼ねてもよいし、また、画像出力装置又は画像伸張装置は図17で例示した画像処理装置と同様の構成を持つものでもよい。

【0109】

【発明の効果】

本発明によれば、静止画像を複数枚纏めて1つのファイルとして容易に管理することが可能となる。また、本発明によれば、圧縮された画像データのデータ容量を大きくすることなく且つ画像データのサムネイルを高速に出力する可能な圧縮画像データを、複数纏めて1つのファイルを生成することが可能となる。

【0110】

また、本発明によれば、静止画像を複数枚纏めた1つのファイルを、設定した順序に従って出力することが可能となる。また、本発明によれば、複数の画像を1つに纏めたファイルに対し、圧縮された各画像データのデータ容量を大きくすることなく且つ各画像データのサムネイルを順序に従って高速に出力することが可能となる。

【0111】

さらに、本発明によれば、静止画像を複数枚纏めた1つのファイルから、各静止画像を個々のファイルとして生成することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 JPEG2000の基本となる階層符号化・復号化アルゴリズムを説明するためのブロック図である。

【図2】 JPEG2000のアルゴリズムを説明するための簡略化されたフロー図である。

【図3】 デコンポジションレベル数が3の場合の、各デコンポジションレベルにおけるサブバンドを示す図である。

【図4】 タイル分割されたカラー画像の各コンポーネントの例を示す図である。

【図5】 プレシンクトとコードブロックの関係を説明するための図である。

【図6】 デコンポジションレベル数が2（解像度レベル数=3）の場合のパケットとレイヤの一例を示す図で、一般的なレイヤ構成例を示す図である。

【図7】 デコンポジションレベル数が2（解像度レベル数=3）の場合のパケットとレイヤの一例を示す図で、複数の機器のそれぞれに応じたサムネイル出力が可能なレイヤ構成例を示す図である。

【図8】 デコンポジションレベル数が2（解像度レベル数=3）の場合のパケットとレイヤの一例を示す図で、伝送路容量に応じたサムネイル出力が可能なレイヤ構成例を示す図である。

【図9】 符号形成プロセスにて生成されるJPEG2000の符号化データのフォーマット（コードストリームの構造）を簡単に示す図である。

【図10】 図9のメインヘッダの構成を示す図である。

【図11】 J P E G 2 0 0 0 の基本方式のファイルフォーマットの構成を示す図である。

【図12】 本発明の一実施形態に係る画像処理装置の構成例を説明するための機能ブロック図である。

【図13】 図12における画像処理方法を説明するためのフロー図で、本発明の一実施形態に係る画像処理方法の手順例を説明するためのフロー図でもある。

【図14】 本発明の一実施形態に係る画像処理装置において生成されたファイルのデータを、従来のE x i f などで標準化されている方法と比較するための模式図である。

【図15】 図12の画像処理装置において設定するサムネイル情報の一例を示す図である。

【図16】 原画像の一例を示す図である。

【図17】 図16の原画像を本発明に係る画像処理装置で圧縮・作成し、画像出力装置又は画像伸張装置で出力した結果の画像を示す図である。

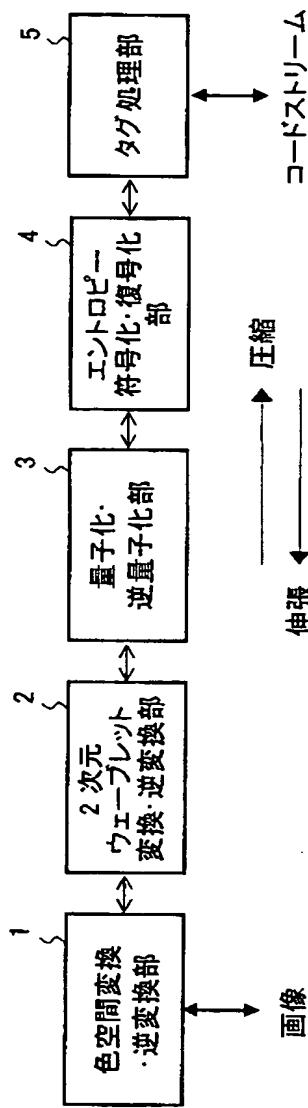
【図18】 本発明に係る画像処理装置の一構成例を示す図である。

【符号の説明】

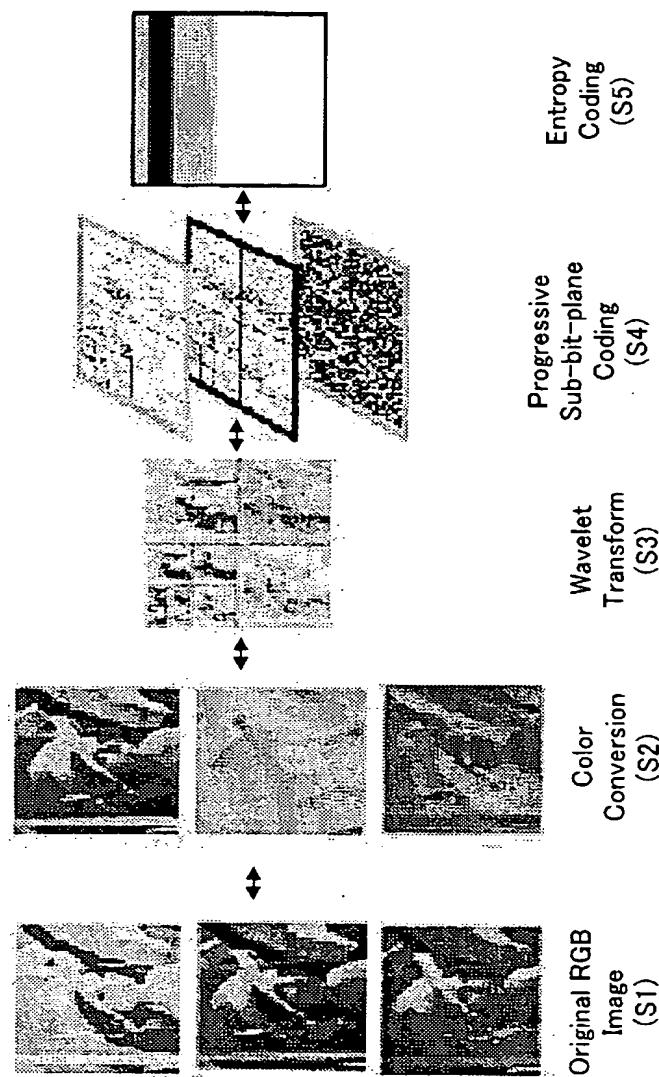
1 … 色空間変換・逆変換部（色変換・逆変換部）、2 … 2次元ウェーブレット変換・逆変換部、3 … 量子化・逆量子化部、4 … エントロピー符号化・復号化部、5 … タグ処理部、20 … 画像処理装置、21 … 画像読込部、22 … サムネイル設定部、23 … 画質圧縮部、24 … 画像順序設定部、25 … サムネイル情報付加部、26 … 符号生成部、61 … R A M 、62 … C P U 、63 … データバス、64 … H D D 。

【書類名】 図面

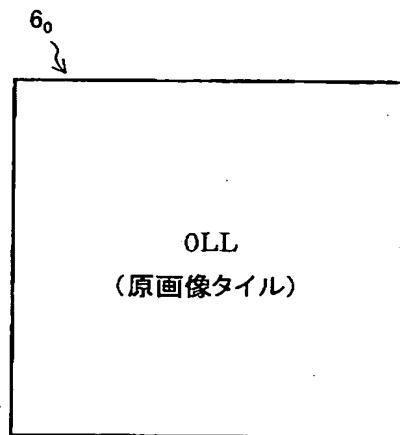
【図 1】



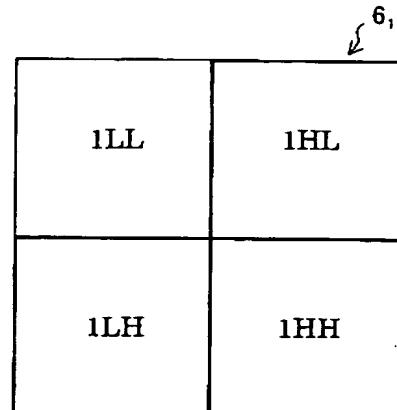
【図 2】



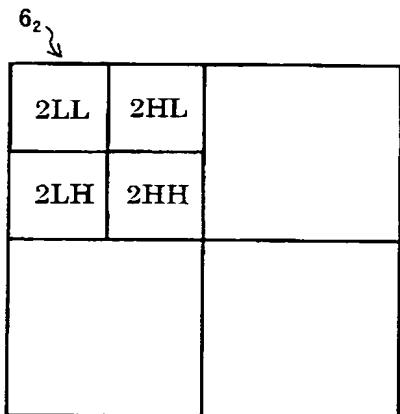
【図3】



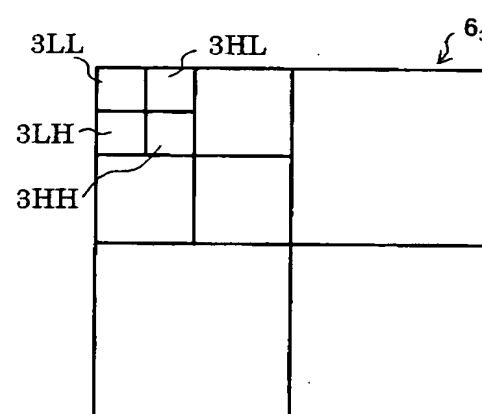
Decomposition_Level_0



Decomposition_Level_1

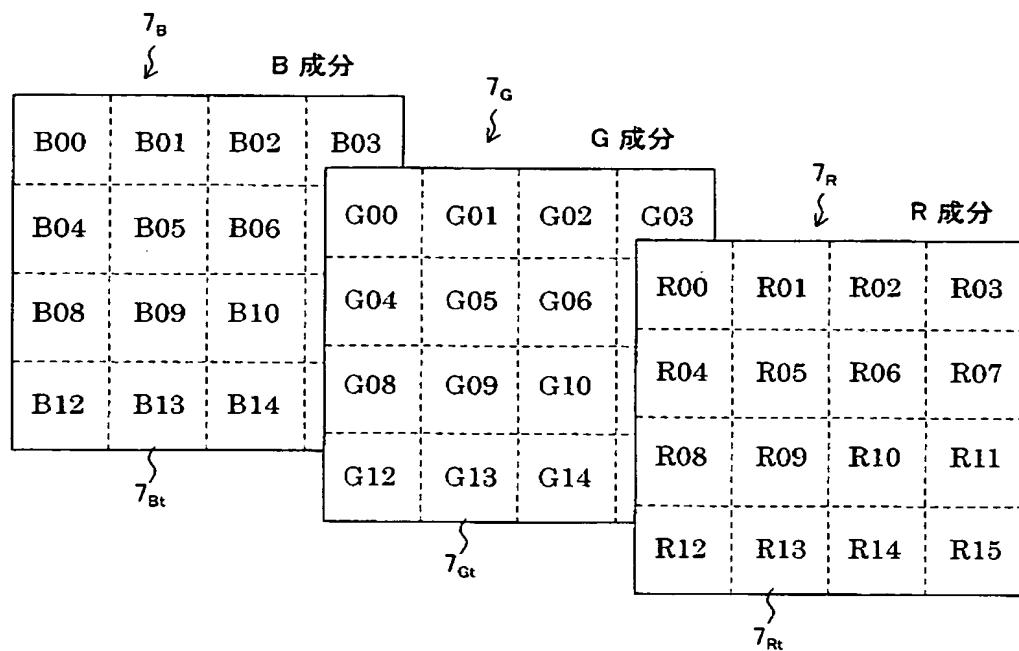


Decomposition_Level_2

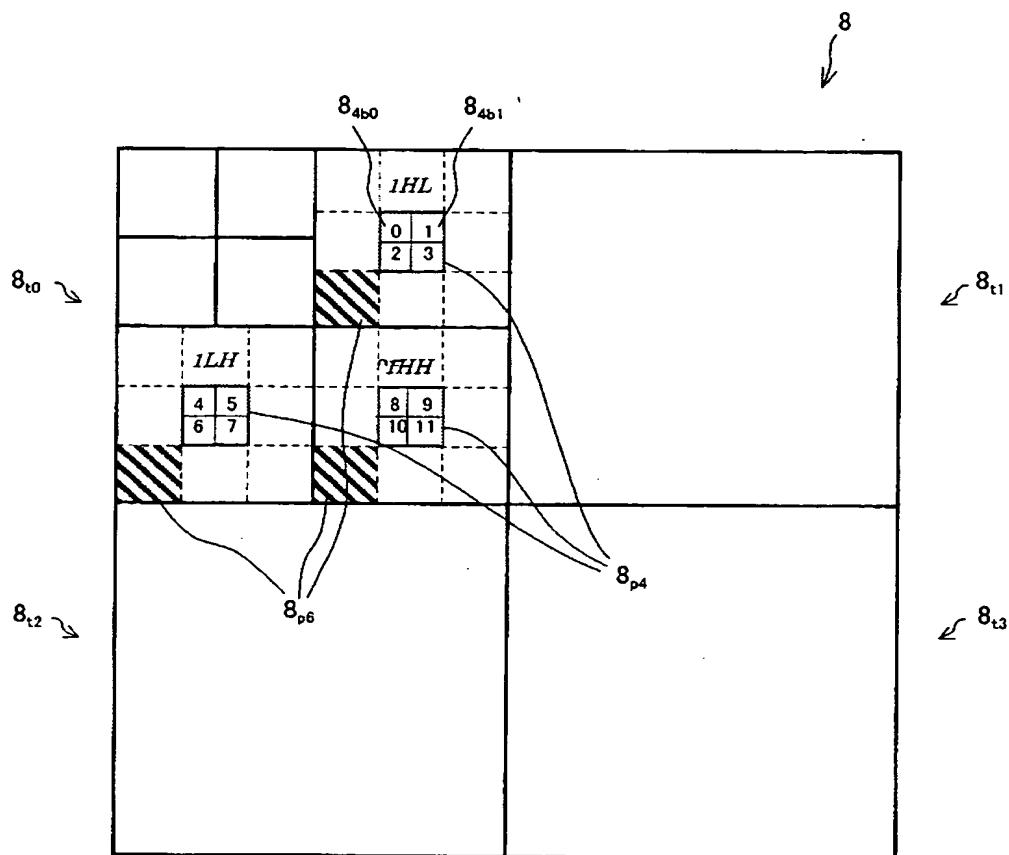


Decomposition_Level_3

【図4】



【図 5】

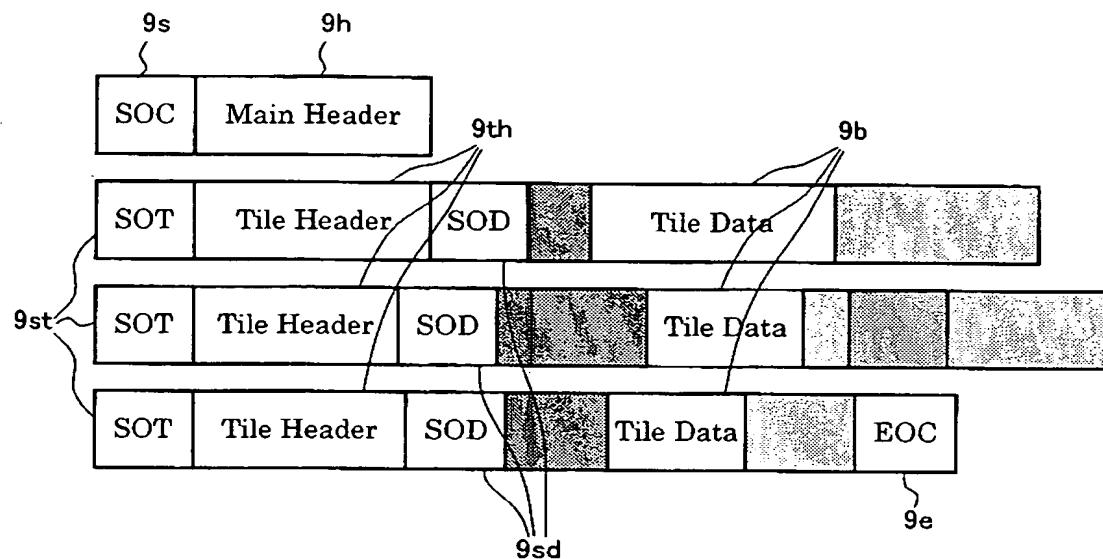


【図6】

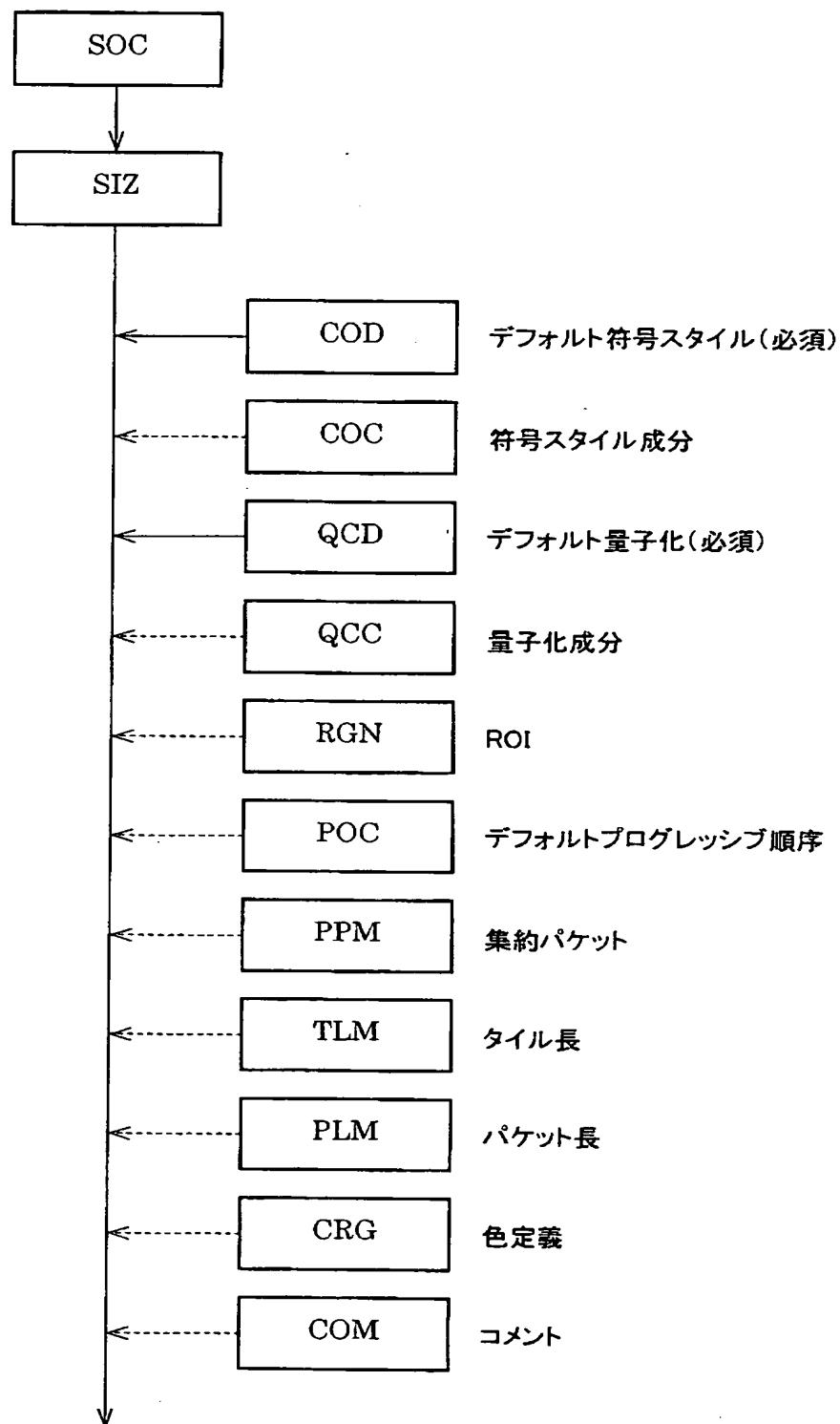
【図7】

【図 8】

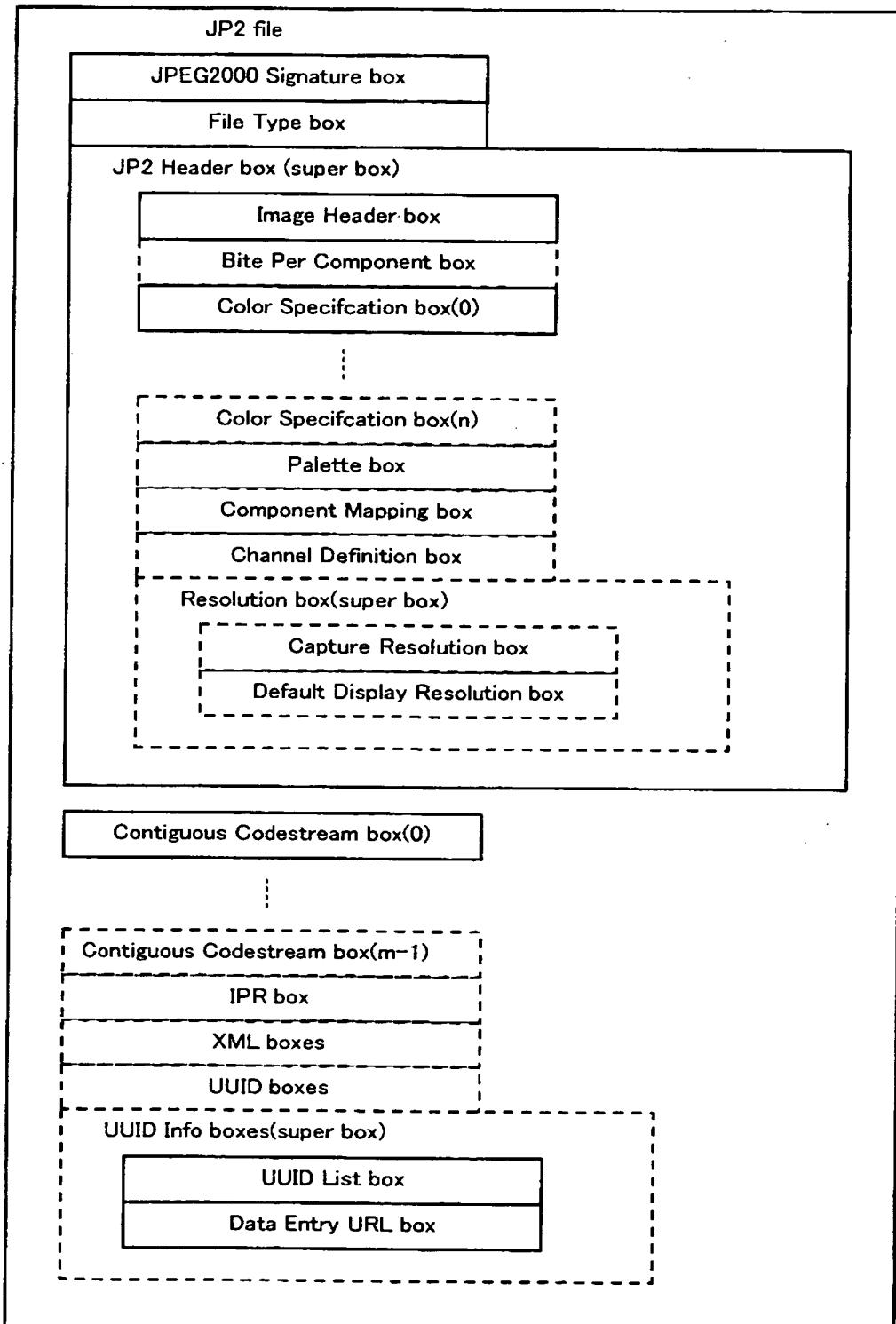
【図 9】



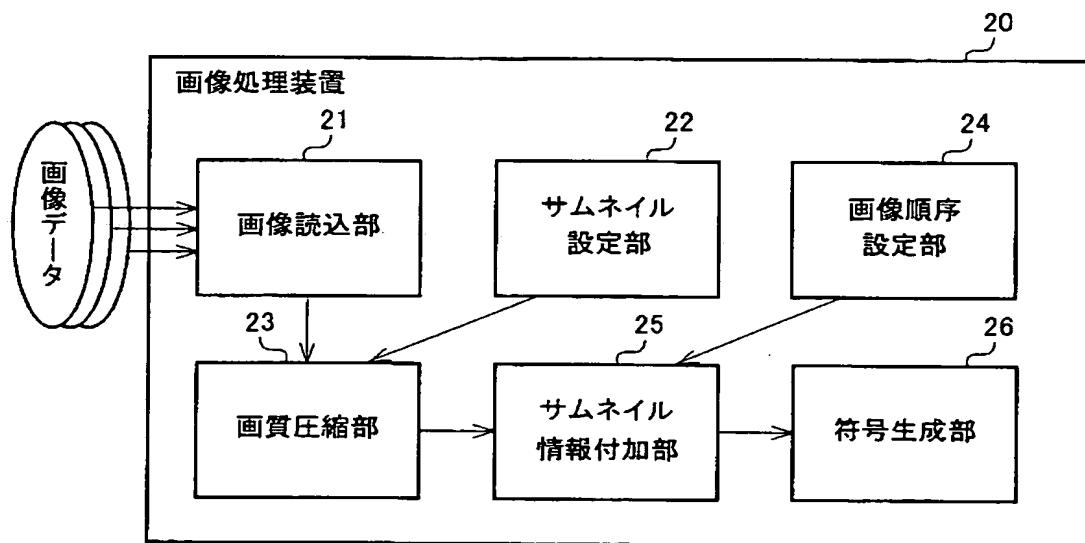
【図 10】



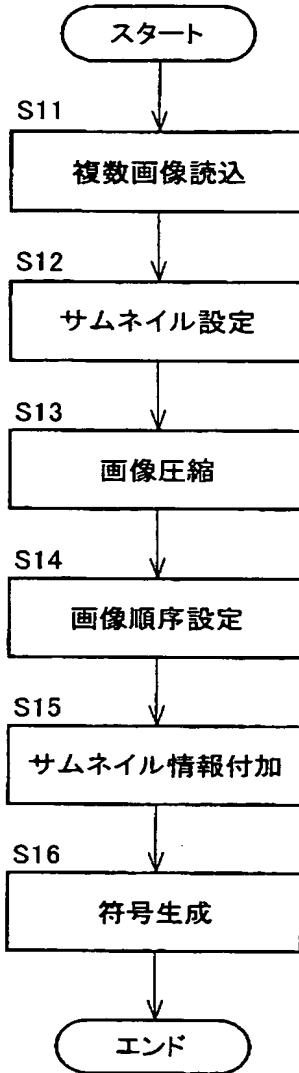
【図 11】



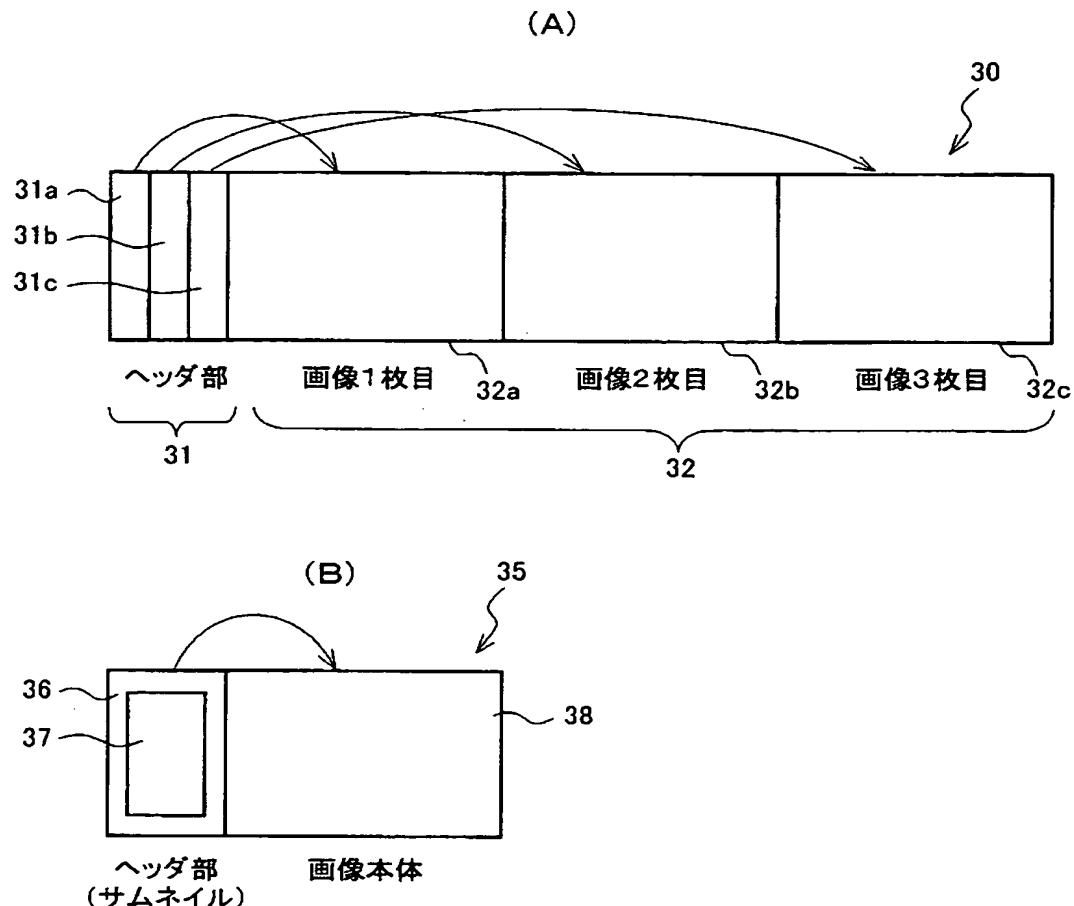
【図12】



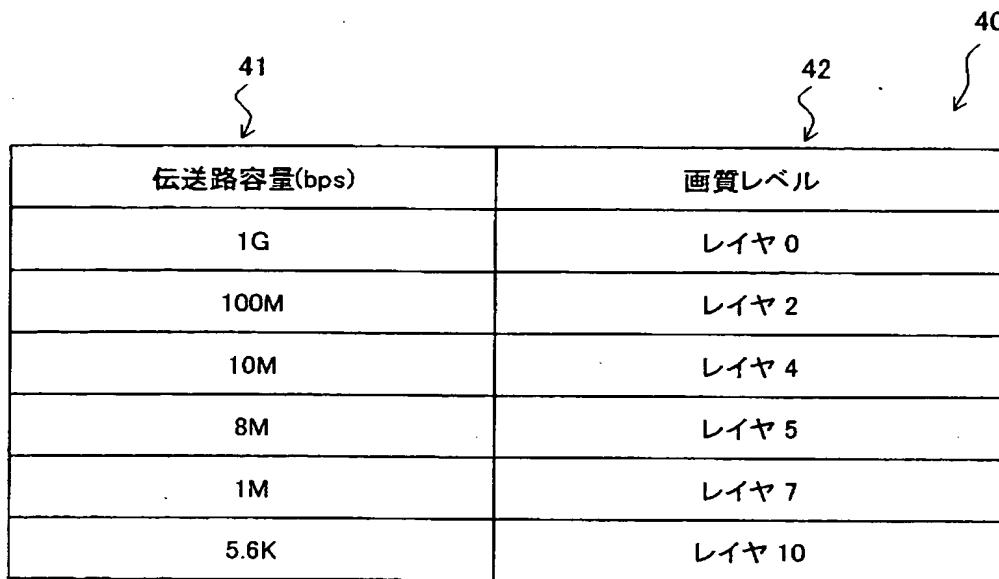
【図13】



【図14】



【図15】



伝送路容量(bps)	画質レベル
1G	レイヤ0
100M	レイヤ2
10M	レイヤ4
8M	レイヤ5
1M	レイヤ7
5.6K	レイヤ10

【図16】



【図17】

(A)



(B)



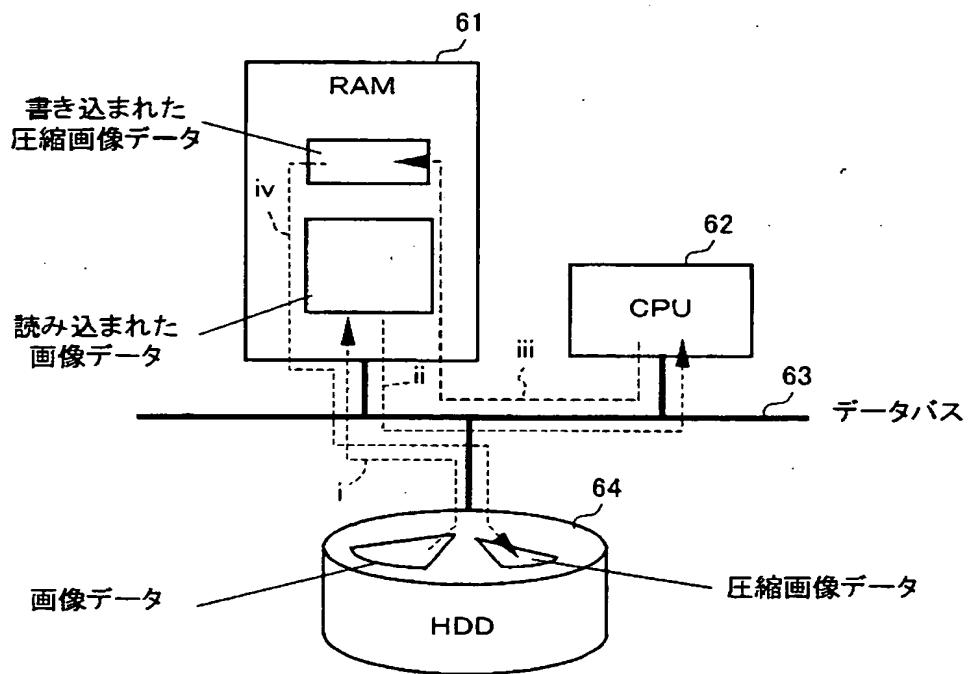
(C)



(D)



【図18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 静止画像を複数枚纏めて1つのファイルとして容易に管理することができる可能な画像処理装置を提供する。

【解決手段】 画像処理装置20は、複数の静止画像データを画像読込部21で読み込み、サムネイル設定部22でサムネイル情報を設定する。続いて、画質圧縮部23にて画像を圧縮する。次に、画像順序設定部24にて複数の静止画像に対し出力順序を設定し、サムネイル情報付加部25にて、サムネイル設定部22での設定に応じたサムネイル情報に、ステップS14で設定した出力順序の情報を付加する。次に、符号生成部26にて符号データを生成する。

【選択図】 図12

特願2003-042792

出願人履歴情報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日 2002年 5月17日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名 株式会社リコー